

**MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN
IN DER DARSTELLUNG DER NEBENHÖHLEN
MIT HILFE DER
"DISPLACEMENT"-METHODE NACH PROETZ**

Otto Zitzelsberger

1972 # 39 4

Aus der
HNO-Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G.Theissing

MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN IN DER DARSTELLUNG
DER NEBENHÖHLEN MIT HILFE DER
"DISPLACEMENT"-METHODE NACH PROETZ

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät der
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Otto Zitzelsberger
aus Wien

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät der
Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. med. Gerhard Koch
Referent: Priv. Doz. Dr. med. Hellmut Masing
Coreferent: Prof. Dr. med. Gerhard Theissing
Tag der mündlichen Prüfung: 24.7.1972

INHALTSVERZEICHNIS

I. DIE DISPLACEMENT-METHODE NACH	
A. W. PROETZ	1
1. Technik und Anwendungsgebiete, Kontra-	
indikationen	1
2. Literaturübersicht	5
a) LASKIEWICZ	5
b) SHAMBAUGH	6
c) CAVALLO	6
d) VERSCHIEDENE	7
"Reverse Valsalva" nach G. F. REED	7
II. EIGENE UNTERSUCHUNGEN	8
1. Angewandte Methodik	8
2. Auswertung der Röntgenaufnahmen	11
a) klinisch unauffällige NNH	11
a.1) Ausscheidung des Kontrast-	
mittels	17
b) akute und chronische Sinusitiden	20
b.1) Ausscheidung des Kontrast-	
mittels	21
III. DISKUSSION	25
IV. ZUSAMMENFASSUNG	31
V. LITERATURVERZEICHNIS	32

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abb. 1. 2, 3	3
Abb. 4	8
Abb. 5	14
Abb. 6	15
Abb. 7	16
Abb. 8	18
Abb. 9	19
Abb. 10	22
Abb. 11	23
Abb. 12	24
Abb. 13	29
Abb. 14	30

I. "DISPLACEMENT"-METHODE NACH A.W. PROETZ

1. Technik und Anwendungsgebiete, Kontra-indikationen

1926 beschrieb A.W. PROETZ eine Spül-Saugmethode der Nebenhöhlen, die er als "Displacement" bezeichnete. Zweck dieser Methode ist das endonasale, atraumatische Einbringen von Flüssigkeiten in die Nasennebenhöhlen. PROETZ bezeichnete diese Technik so, weil die in den Nebenhöhlen enthaltene Luft durch Flüssigkeit verdrängt und ersetzt wird. Dabei wird die Luft nicht mit Überdruck verdrängt, wie bei der üblichen scharfen Kieferhöhlenspülung, vielmehr macht sich PROETZ das Mariotte'sche Gesetz zunutze: Er saugt Luft aus den Nebenhöhlen intermittierend ab. So entsteht ein Unterdruck, der sich auszugleichen sucht. Folglich wird Flüssigkeit, die die Ostien bedeckt, in die Nebenhöhlen einströmen. Als Positivum dieser "Displacement"-Methode hebt PROETZ vor allem hervor, daß Flüssigkeit nur dort einzudringen vermag, wo vorher Luft abgesaugt wurde, andernfalls würden die Flüssigkeiten, der Schwerkraft zufolge, dem Weg des geringsten Widerstandes folgen, was z.B. beim Vorliegen einer Verletzung sehr unerwünscht, ja gefährlich sein kann.

PROETZ beschreibt die Technik der "Displacement"-Methode wie folgt:

Der Patient liegt horizontal mit dem Rücken auf einem Untersuchungstisch, den Kopf soweit nach hinten überstreckt, daß die Linie Kinnspitzenporus accusticus externus eine Senkrechte zur Tischfläche bildet. Durch diese Position kommen die, im hiatus semilunaris gelegenen, Ostien tiefer zu liegen als das cavum nasi. Anschließend wird mit Flüssigkeit bis zum vestibulum

nasi aufgefüllt, mindestens jedoch soweit, daß die Ostien bedeckt sind (Abb. 1). Jetzt läßt man durch eine Nasenöffnung auf den Flüssigkeitsspiegel einen kurzzeitigen, negativen Druck einwirken während man die andere Nasenöffnung mit dem Finger verschließt. Der Patient selbst verschließt durch Kontraktur des weichen Gaumens den Nasopharynx. Durch Einwirken des negativen Druckes wird sich die Luft sowohl im cavum nasi als auch in den paranasalen sinus ausdehnen, folglich wird sie durch die Ostien und durch den, diese bedeckenden Flüssigkeitsspiegel entweichen. Bei Unterbrechung der Saugung wird sich der so in den sinus entstandene Unterdruck mit dem normalen, atmosphärischen Druck auszugleichen suchen: Flüssigkeit wird von dem in den Nebenhöhlen herrschenden Unterdruck angesaugt (Abb. 2). Jetzt kann sich der Patient wieder aufrichten und der Flüssigkeitsspiegel in den sinus wird bis in Höhe der physiologischen Zugänge erhalten bleiben (Abb. 3)

Als Grundprinzipien, deren Beachtung immer zum Erfolg führen, stellt PROETZ folgende heraus:

1. Die Ostien müssen an anderer Stelle lokalisiert sein als der Boden der sinus.
2. Die Ostien müssen unter dem Flüssigkeitsspiegel liegen.
3. Der negative Druck muß die Ostien erreichen.
4. Die Ostien müssen frei sein.

Instillierbar sind nahezu alle Flüssigkeiten, die diagnostisch und therapeutisch bei Nebenhöhlenaffektionen eine Rolle spielen: Lotionen, Vasokonstriktoren, Verdünnungsmittel, Anaesthetika, Kontrastmittel, Antibiotika und Sulfonamide, wobei sich letztere weniger bewährt haben, da sie ohne lokale Nebenwirkungen in nicht genügend hoher Konzentration angewandt werden können. Vasokonstriktoren wiederum sollen nicht toxisch sein, eine neutrale Reaktion zeigen und nahezu isotonisch sein. Gute Erfahrungen machten PROETZ und seine Mitarbeiter mit Ephedrinsulfat in physiologischer Kochsalzlösung. Alle Flüssigkeiten werden leicht angewärmt verwendet.

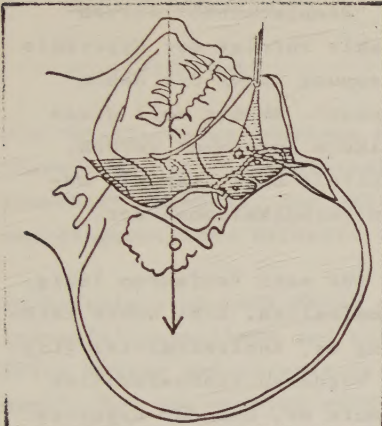


Abb. 1

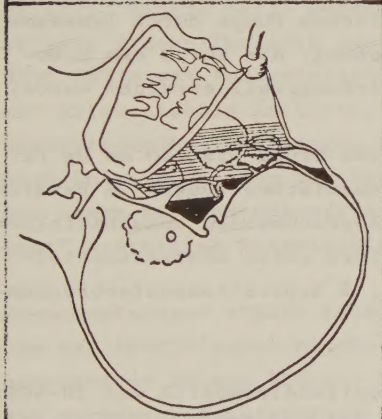


Abb. 2

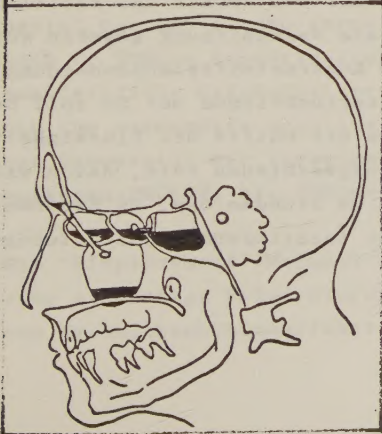


Abb. 3

Zu 1, 2, 3:
PROETZ, A.W.: The Dis-
placement Method of
Sinus Diagnosis and
Treatment, St. Louis,
Ann. Publ. Co. 1931

Als Kontraindikationen für "Displacement" werden vor allem akute nasale Infekte infolge der Hyperämie und der Gefahr der Verschleppung einer bis dahin lokalisierten Infektion genannt. Ebenso soll diese Methode nicht bei Hypertonikern angewandt werden. Hypophysentumoren sowie orbitale oder craniale Dehiscenzen stellen keine Kontraindikationen dar.

Anfänglich benutzte PROETZ für sein Verfahren lediglich eine Saugpumpe mit Gummiballon. Erst durch technische Verbesserungen gelang es, Kontrastmittel (Lipjodol) in die hinteren und vorderen Siebbeinzellen zu bringen. Vor allem erkannte er, daß der negative Druck nur mit einer elektrischen Pumpe durch langsame und gleichmäßige Luftverdünnung, die durch ein Manometer zu beobachten war, wirkungsvoll erreicht wurde.

Von einem stärkeren negativen Druck als 180 mm Hg rät PROETZ ab, da sonst Schleimhautschwellungen im Bereich der Ostien, Blutungen und Kopfschmerzen unausbleiblich sind. Als Faustregel für einen guten Kontrastmittelbeslag werden von ihm ca. 8 Aspirationsunterbrechungen angegeben.

Für die Nasennebenhöhlen-Röntgendiagnostik war 10-40%iges Lipjodol gemischt mit Olivenöl bei PROETZ das Mittel der Wahl, von dem 4-5 cm³ in jede Nasenöffnung gegeben wurde. Große Bedeutung maß er der Kontrastmittelausscheidung in der Beurteilung der Ciliarfunktionen zu: So soll bei normalen Sinusverhältnissen die Hälfte der Flüssigkeit in den ersten 24 Stunden ausgeschieden sein, davon wieder die Hälfte in den nächsten 24 Stunden usw. 96 Stunden ist nach PROETZ die äußerste zu tolerierende Ausscheidungszeit.

2. Literaturübersicht

a) LASKIEWICZ

Die "Displacement"-Methode hat seit ihrer ersten Beschreibung sehr unterschiedliche Aufnahme in der Wissenschaft gefunden, vor allem was Durchführbarkeit und diagnostische Effektivität betrifft.

So befaßte sich LASKIEWICZ ebenfalls mit dieser Autoinstallationsmethode und behandelte 1936 in Posen 45 Fälle akuter und chronischer Sinusitiden mit "Displacement". Bei den meisten wurde eine merkliche Besserung erzielt. Einige Fälle werden sogar aufgezeigt, die nur mittels dieser Therapie geheilt worden sind. Darunter drei Fälle mit vasomotorischen Katharrhen, verbunden mit asthmatischen Anfällen. Einige akute und chronische Sinusitiden bei Säuglingen und zwei Fälle mit Zustand nach Polypenexcision und endonasaler Siebbeinoperation, bei denen die postoperative Heilung mittels "Displacement" wesentlich beschleunigt werden konnte.

Zusammenfassend stellt LASKIEWICZ keine Abweichungen von der PROETZ'schen Methode fest. Als Kontrastmittel benutzte er 10 und 40%iges Lipjodol 1:1 gemischt. Für die vorherige Anämisierung benutzte er Kokain und Adrenalin, bei akuter und chronischer Sinusitis schlägt auch er 50%ige Ephedrin-Lösung vor, damit die sonst unausbleibliche Gefäßerweiterung ausgeschaltet wird. Der von ihm verwendete negative Druck orientierte sich an der Viscosität der verwendeten Flüssigkeiten und kann, entgegen PROETZ, bis 200 mm Hg betragen.

Die "Displacement"-Methode stellt nach LASKIEWICZ eine eindeutige Erleichterung für Diagnose und Therapie von Nasennebenhöhlenaffektionen dar. Für die Schleim-

hautbeurteilung spielt die Kontrastmittelausscheidung eine große Rolle. Da die Flüssigkeiten gleichzeitig große Schleimhautflächen tangieren, ist auch ein guter therapeutischer Effekt zu erzielen, auch auf Herde, die röntgenologisch und rhinoskopisch sonst nicht erfaßt werden. Die Einfachheit des Eingriffs erlaubt die Anwendung dieser Methode auch bei Patienten, die eine Operation ablehnen oder bei denen aufgrund des Allgemeinzustandes eine Operation kontraindiziert ist.

b) SHAMBAUGH

Mit der Bedeutung dieser "Displacement"-Methode vor allem bei der Diagnose chronischer Infektionen des Siebbeinlabyrinths beschäftigte sich wenige Zeit später SHAMBAUGH.

Er stellt fest, daß mittels "Displacement" oft die Diagnose einer chronischen Siebbeinaffektion gesichert werden kann, besonders bei Vorliegen einer chronischen Eiterung.

An 14 Fällen demonstriert er, daß zwar viele (10), aber nicht alle Siebbeineiterungen dadurch abgeklärt werden können. Auch er mißt dem wiederholten Anwenden der "Displacement suction" einige therapeutische Bedeutung zu.

c) CAVALLO

In einer 1967 erschienenen Arbeit bedauert CAVALLO, daß die PROETZ'sche Methode in der Vergangenheit wenig Anhänger gefunden hat, da sie diagnostische Anhaltspunkte bieten kann, die sich der üblichen Röntgenuntersuchung

entziehen. Einen großen Vorteil sieht auch er in der Einfachheit der Ausführung, die mit keiner traumatischen Schädigung verbunden ist. Außerdem besteht die Möglichkeit, mehrere Nebenhöhlen gleichzeitig darzustellen.

d) VERSCHIEDENE

Nach NAUMANN ist diese Methode sogar die einzige, die es gestattet, via Nase Flüssigkeiten in das Siebbeinlabyrinth zu bringen.

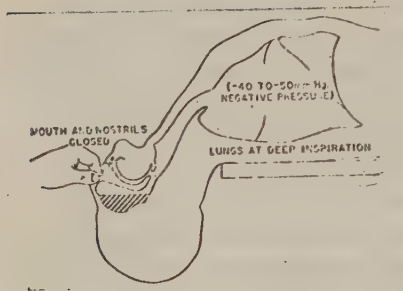
Übereinstimmend wird von allen Autoren die Möglichkeit einer Prüfung der Ciliarfunktionen hervorgehoben. Auch PROETZ erinnert 1963 nochmals an dieses wichtige diagnostische Mittel; dem schließen sich auch CANIZO und Mitarbeiter an, bezweifeln allerdings in einer 1970 erschienenen Abhandlung über "Röntgenkontrastaufnahmen bei Keilbeinhöhleneiterung" deshalb den Wert der "Displacement"-Methode, da ein Erfolg nur dann zu erzielen ist, wenn die Ostien frei durchgängig sind, was ja bei entzündlicher Veränderung der Schleimhaut bei weitem nicht immer der Fall ist.

"Reverse valsalva" nach F.G. REED

Sich eng an die Methode von PROETZ anlehnd, beschreiben FRASER (1927), STERNBERG und SATZ (1930) eine andere Technik zur Kontrastdarstellung der Nebenhöhlen, die als "Reverse valsalva" in die Literatur einging.

Bei diesem Verfahren wird der negative Druck nicht an den Nasenöffnungen mit einem Sauggerät angelegt, sondern der Patient produziert diesen selbst, indem er gegen den geschlossenen Mund und die verschlossene Nase kräftige Atembewegungen macht. Der Unterdruck wird also von den sich ausdehnenden Lungen erzeugt (Abb. 4)

Abb. 4



REED, G.F.: Displacement by "reverse valsalva", St. Louis, Ann. Otolaryng., 1952 61:115

Wie die nachfolgende Statistik zeigt, lassen sich hierbei, trotz des relativ geringen Drucks von minus 50-80 mm Hg, gute Erfolge erzielen:

Bei Auswertung von 25 Fällen kommt REED zu folgenden Ergebnissen: Die Siebbeinzellen füllen sich zu 100%, die Kieferhöhlen zu 88%, der sinus sphenoidalis zu 88%, der sinus frontalis allerdings nur zu 4% (1Fall).

Der Nachteil dieser Methode liegt jedoch darin, daß Flüssigkeit durch die tuba eustachii in das Mittelohr gepreßt wird, da durch die Atembewegungen des Patienten nicht nur negativer, sondern beim Ausatmen auch positiver Druck entsteht. Der Vorteil liegt darin, daß keine besondere Apparatur benötigt wird, der Patient das Verfahren so oft wie nötig auch zu Hause allein anwenden kann.

II. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Angewandte Methodik

Um eine Aussage über die diagnostischen Möglichkeiten der "Displacement"-Methode machen zu können, wurden von uns 50 Patienten mit klinisch unauffälligen Nebenhöhlen und 20 mit pathologischen Befunden nach der angegebenen Technik von PROETZ behandelt und anschließend Röntgenaufnahmen angefertigt.

Im wesentlichen bedienten wir uns der gleichen Technik wie sie PROETZ beschreibt. Als Kontrastmittel benutzten wir Conray 80 in mehreren Verdünnungen. Conray erzeugt, wie aus einer Untersuchung von MARSHALL und LING hervorgeht, eine sehr gute Kontrastdichte bei geringer Viskosität und minimaler pharmakologischer und klinischer Toxizität. Am geeignetsten schien uns Conray 80 in einer Verdünnung mit physiologischer Kochsalzlösung im Mischungsverhältnis 1:1 zu sein. Eine stärkere Konzentration ist im Hinblick auf eine grössere Kontrastdichte unnötig und empfiehlt sich nach unseren Erfahrungen nicht, da sonst infolge der zunehmenden Viskosität der negative Druck proportional bis zu einer nicht mehr vertretbaren Grenze gesteigert werden müßte. Eine geringere Konzentration erschwert unnötig das Auswerten der Röntgenaufnahmen und zeigt für das Einbringen in die Nebenhöhlen keinen weiteren Vorteil.

Zur Erzeugung des Unterdrucks benutzten wir eine elektrische Saugpumpe mit Manometer und gläsernem Auffangbehälter, den wir zu $\frac{4}{5}$ mit Wasser auffüllten. Dadurch erreicht man ein schnelleres und gleichmäßigeres Ansteigen des Unterdrucks.

Kurze Zeit vor Beginn der Behandlung wird der Patient mit Otriven zur Anschwellung der Nasenschleimhaut eingesprüht, da sich sonst nur in seltenen Fällen der gewünschte Erfolg einstellen würde. Um weiteren technischen Schwierigkeiten vorzubeugen, erklärt man zweckmäßigerweise dem Patienten die Methode, da man anschließend auf dessen aktive Mitarbeit angewiesen ist.

Jetzt läßt man den Patienten mit dem Rücken auf ein horizontales Untersuchungsbett legen und zwar so, daß der Kopf an einem Ende so überstreckt nach unten hängen

kann, daß eine Linie durch *porus accusticus externus* und Kinnspitze einen stumpfen Winkel von etwa 100° mit der Bettfläche bildet.

Nun wird die vorgewärmte Kontrastflüssigkeit langsam in beide Nasenöffnungen gebracht und zwar muß der Flüssigkeitsspiegel jedenfalls den *hiatus semilunaris* bedecken. Am besten füllt man das ganze *cavum nasi* bis zum *vestibulum* auf ($10-20 \text{ cm}^3$). Bei richtiger Lagerung ist es dem Patienten ohne weiteres möglich, vorsichtig durch den wenig geöffneten Mund zu atmen. Durch zu heftiges Einatmen wird Flüssigkeit aspiriert werden und der Versuch muß infolge des Hustenreizes unterbrochen werden.

Anschließend kann mit dem Absaugen begonnen werden, indem man eine Nasenöffnung mit dem Finger verschließt und die "Olive" mit dem Saugrohr an die andere Nasenöffnung drückt. Jetzt benötigen wir die Mitarbeit des Patienten, der durch Phonation von "K" den weichen Gaumen verschließt. Das Steigen des negativen Drucks kann nun am Manometer verfolgt werden. Im allgemeinen reicht ein Druck von -2 bis -3 mWs aus (das entspricht etwa $150-230 \text{ mm Hg}$). Wenn dieser Unterdruck erreicht ist, wird die Saugung kurz und plötzlich unterbrochen. Diesen Vorgang wiederholt man sechs- bis siebenmal. So durchgeführt dauert die Behandlung höchstens zwei bis drei Minuten.

Oft läßt sich allerdings kein so reibungsloser Ablauf gestalten, da man etwas Auffassungsvermögen und die Bereitschaft des Patienten zur Mithilfe benötigt. In mehreren Fällen mußte daher der Versuch wiederholt und in zwei Fällen schließlich ganz abgebrochen werden.

Zum Nachweis des Kontrastmittelniederschlags in den Nebenhöhlen wurden je eine seitliche und eine a.p.-

Aufnahme am sitzenden Patienten gemacht, da bei diesen Positionen die Kontrastspiegel am besten zu erkennen und untereinander abzugrenzen sind. Zur Beurteilung der Nebenhöhlenschleimhaut, vor allem der Kieferhöhlen, schien uns die überkippte Nebenhöhlenaufnahme nach JANKER, verbunden mit einer vorhergehenden Leeraufnahme, am geeignetsten.

Bei der a.p.-Aufnahme erwies sich eine Einstellung bei 70-75 KV, mit Iontomat und einer Entfernung von 1 m als die zweckmäßigste. Sehr gute Bilder erhielten wir auch, wenn der Einfallswinkel des Zentralstrahles, der normal 7° betrug, auf 0° verändert wurde. Bei der seitlichen Aufnahme genügten 60 KV, bei sonst gleichen Gegebenheiten. Die überkippte Nebenhöhlenaufnahme nach JANKER wurde am Elema-Schönander Gerät bei 70 KV mit Iontomat und einer Entfernung von 70 cm gemacht.

2. Auswertung der Röntgenaufnahmen

a) klinisch unauffällige NNH

Bei einer Untersuchung von 50 Patienten erzielten wir für die einzelnen Nebenhöhlen folgende Ergebnisse (s. Tabelle Seite 12):

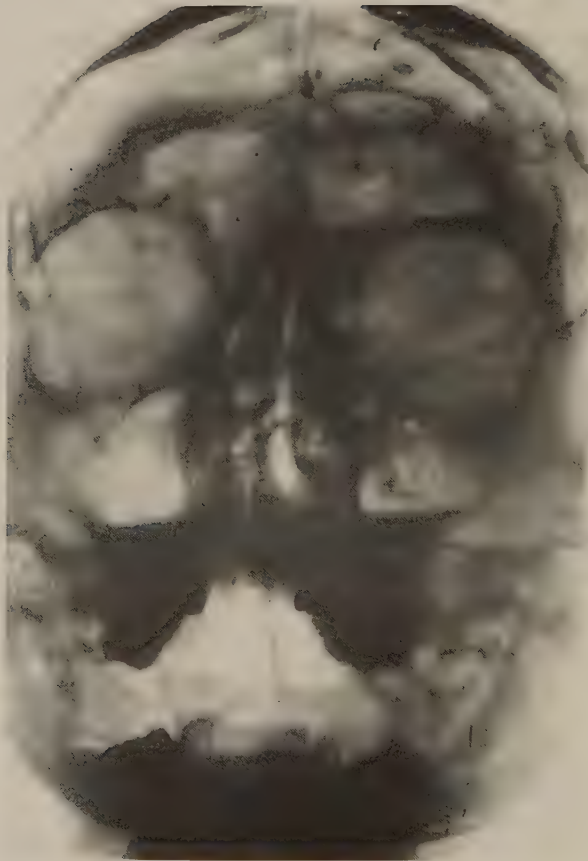
Das Zeichen "+" gibt einen positiven Kontrastmittelniederschlag in der jeweiligen Nebenhöhle an.

Patient Nr.	Sinus Max.	Sinus Sphen.	Sinus Ethm.	Sinus Front.
1	+	+	+	-
2	+	+	+	+
3	-	+	+	-
4	+	+	+	-
5	+	+	+	-
6	+	+	+	-
7	+	+	+	-
8	+	+	+	-
9	+	+	+	-
10	+	+	+	+
11	+	+	+	-
12	+	+	+	-
13	+	-	+	-
14	+	+	+	+
15	+	+	+	+
16	+	+	+	-
17	+	+	+	+
18	+	+	+	+
19	+	+	+	+
20	+	+	+	+
21	+	+	+	-
22	+	+	+	-
23	+	+	+	-
24	+	+	+	-
25	+	+	+	+
26	-	+	+	-
27	+	+	+	+
28	+	+	+	-
29	+	+	+	+
30	+	+	-	-
31	+	+	+	+
32	+	+	+	-
33	+	+	+	+
34	+	+	+	-
35	+	+	+	-
36	+	+	+	-
37	+	+	+	-
38	+	+	+	-
39	+	+	+	-
40	+	+	+	-
41	+	+	+	+
42	+	+	+	+
43	+	+	+	-
44	+	+	+	-
45	+	+	+	+
46	+	+	-	-
47	+	+	+	-
48	+	+	+	-
49	+	+	+	-
50	-	+	-	-

48 +	49 +	48 +	16 +
= 96%	= 98%	= 96%	= 32%

Ein Kontrastmittelnachweis war folglich in den Kieferhöhlen bei 96 %, in den Keilbeinhöhlen bei 98 %, im Siebbeinlabyrinth bei 96 % aller Fälle möglich, in den Stirnhöhlen lediglich bei 32 %. Diese hohe Versagerquote bei den Stirnhöhlen liegt jedoch nicht an der Unzulänglichkeit dieser Methode, sondern daran, daß bei normalen Abflußverhältnissen in der Stirnhöhle das Kontrastmittel sofort wieder ausströmt, wenn sich der Patient aufrichtet, da sich allein hier das Ostium am tiefsten Punkt des Nebenhöhlenbodens befindet. Die Versagerquote bei den anderen Nebenhöhlen von 2 bzw. 4 % - das entspricht einem bzw. zwei Fällen - kommt mit größter Wahrscheinlichkeit durch ein Fehlverhalten der Patienten zustande, weil diese z.B. das eingefüllte Conray teilweise oder ganz verschlucken.

Die nachfolgenden Aufnahmen (Abb. 5, 6, 7) demonstrieren deutlich die ausgezeichnete Darstellungsmöglichkeit der klinisch unauffälligen Nebenhöhlen:



Patient Nr. 15:

a.p.-Aufnahme der klinisch unauffälligen Nebenhöhle unmittelbar nach "Displacement".

Einstellung: 75 KV mit Iontomat, Entfernung 1 m.

Einfallswinkel des Zentralstrahls 7° .

In allen Nebenhöhlen sind deutliche Kontrastspiegel zu erkennen.

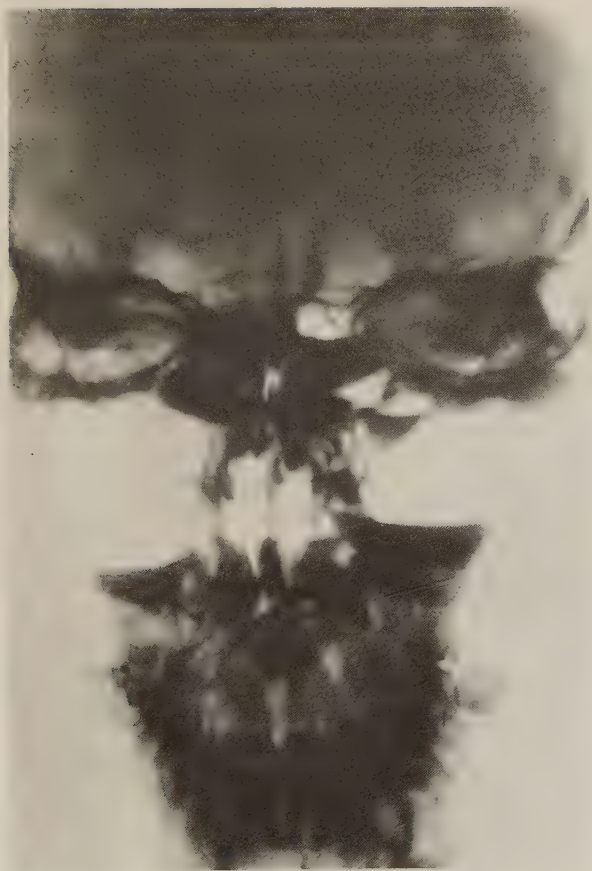


Abb. 6

Patient Nr. 33:

a.p.-Aufnahme am sitzenden Patienten bei klinisch unauffälligen Nasennebenhöhlen unmittelbar nach "Displacement".

Einstellung: 75 KV mit Iontomat, Entfernung 1 m.
Der Einfallswinkel des Zentralstrahls beträgt hier 0° .

Sehr gute Darstellungsmöglichkeit der Kieferhöhlen. Die Kontrastspiegel der vorderen und hinteren Siebbeinzellen sowie die der Keilbeinhöhle sind untereinander in dieser Position nur schwer abgrenzbar. Die Stirnhöhle läßt sich gut übersehen.



Patient Nr. 15:

Seitliche Aufnahme am sitzenden Patienten bei klinisch unauffälligen Nebenhöhlen unmittelbar nach "Displacement".

Einstellung: 60 KV mit Iontomat, Entfernung 1 m. Sehr gute Darstellungsmöglichkeit aller Nebenhöhlen. Vordere und hintere Siebbeinzellen, sowie Keilbeinhöhle sind auf diese Weise gut voneinander zu trennen. Stirn- u. Kieferhöhle sind ebenfalls gut zu übersehen. Allerdings muß bei der seitlichen Aufnahme in Kauf genommen werden, daß sich die Nebenhöhlen der Gegenseite mit ihren Kontrastspiegeln überdecken.

a.1) Ausscheidung des Kontrastmittels
bei klinisch unauffälligen \NH

Um das Problem der Ausscheidung des Kontrastmittels zu klären, nahmen wir in verschiedenen Zeitabständen bei 10 Patienten Kontrollaufnahmen vor. Am Beispiel einer klinisch unauffälligen Kieferhöhle läßt sich das Ergebnis am besten erläutern:

Bei der ersten Aufnahme, die unmittelbar nach der "Di - placement"-Behandlung gemacht wurde, sieht man in der seitlichen Aufnahme einen Kontrastmittelspiegel von ca. 1,5 cm Höhe (Abb. 8). Nach den ersten 12 bis 15 Stunden ist dieser Spiegel auf fast ein Viertel seiner ursprünglichen Höhe gesunken, gleichzeitig nahm auch die Beschlagdichte ab (Abb. 9). Eine weitere Kontrolle nach 23 bis 25 Stunden läßt nur noch einen hauchdünnen Schatten am Boden der Kieferhöhle erkennen, bei vielen Aufnahmen ist auch dieser schon nicht mehr sichtbar. Als kürzeste Ausscheidungszeit wurden hierbei 20 Stunden, als längste 28 Stunden gemessen.

Bei 5 Patienten ergab sich eine mittlere Ausscheidungszeit von 24 Stunden.

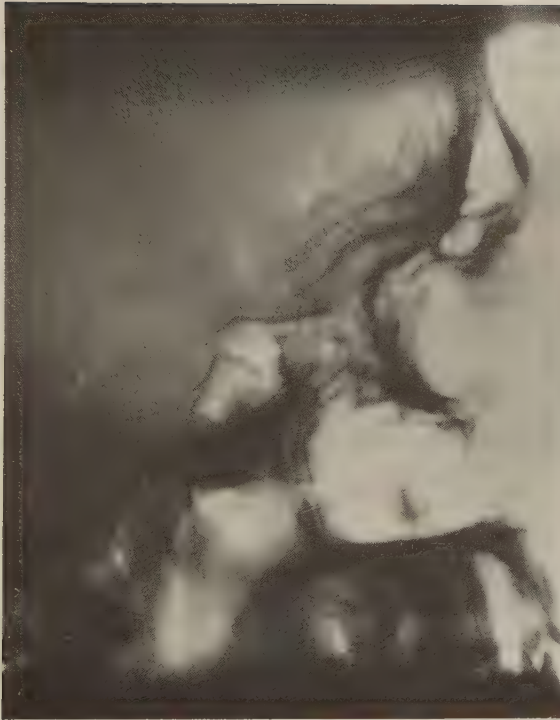
Für die anderen Nebenhöhlen ergibt sich analog das gleiche, jedoch mit der Einschränkung, daß die Ausscheidungs menge abhängig von der Menge des eingebrachten Mittels sind. So sind die hinteren Siebbeinzellen in Abb. 9 bei der ersten Kontrollaufnahme bereits frei von Kontraststoff.

Abb. 8



Patient Nr. 41:

Aufnahme der NNH unmittelbar nach "Displacement".
In der Stirnhöhle nur geringer Beschlag. Alle
anderen NNH zeigen sich gut gefüllt.
In der Kieferhöhle ca. 1,5 cm hoher Kontrast-
spiegel.



Patient Nr. 41:

Die Kontrollaufnahme nach 15 Stunden zeigt in der Kieferhöhle den etwa auf ein Viertel seiner ursprünglichen Höhe gesunkenen Kontrastspiegel. Stirnhöhle und hintere Siebbeinzellen, die wie in Abb. 8 zu sehen ist, weniger Conray enthielten, sind jetzt bereits frei von Kontrastmittel.

b) akute und chronische Sinusitiden

Bei der erkrankten Nebenhöhle erzielten wir sehr unterschiedliche Ergebnisse. Untersucht wurden 20 Patienten mit akuter und chronischer Sinusitis, darunter waren 2 Patienten mit gleichzeitiger Kieferhöhlenpolyposis, deren Diagnose durch die nachfolgende Operation gesichert werden konnte und 2 Patienten mit Siebbeinpolyposis.

Grundsätzlich gelang ein Kontrastmittelnachweis in allen Fällen einer chronischen Sinusitis. Allerdings war auf sorgfältige Anämisierung der Schleimhaut zu achten. Weiterhin erwies sich die Menge des eingebrachten Kontrastmittels nicht immer als genügend, so daß die "Displacement"-Behandlung erst in der Wiederholung den gewünschten Erfolg brachte (Abb. 10).

Bei den beiden Fällen der Siebbeinpolyposis konnte ein Kontrastspiegel weder in den hinteren, noch in den vorderen Siebbeinzellen nachgewiesen werden. Da die anderen Nebenhöhlen jedoch gefüllt sind, muß eine Obstruktion der Ostien angenommen werden. Bei den beiden Fällen von Sinusitis bei gleichzeitiger Kieferhöhlenpolyposis konnten ähnliche Feststellungen gemacht werden:

In der Leeraufnahme zeigt sich in einem Fall die rechte Kieferhöhle total, die linke mäßig verschattet (Abb. 11). In der Aufnahme nach "Displacement" konnte das Kontrastmittel jedoch nur in der linken Kieferhöhle nachgewiesen werden (Abb. 12). Es handelt sich offenbar um eine Obstruktion der Ostien zur rechten Kieferhöhle. Allerdings gelang es auch in der linken Kieferhöhle nicht, die Polypen mit Kontraststoff ausreichend zu markieren.

Beim Vorliegen einer akuten Sinusitis konnte in keinem Fall ein positives Ergebnis erzielt werden.

b.1) Ausscheidung des Kontrastmittels bei
akuten und chronischen Sinusitiden

Auch bei der erkrankten Nebenhöhle nahmen wir eine Messung der Ausscheidungszeit vor, die sich hier deutlich verlängert zeigte.

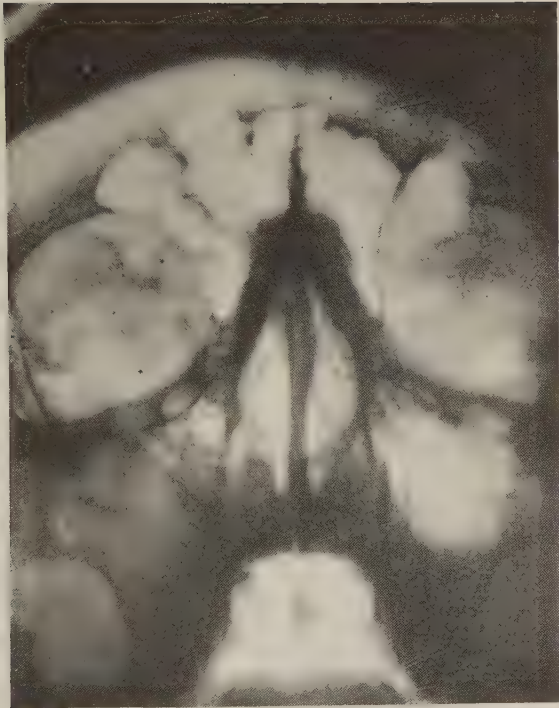
So ermittelten wir bei 5 Patienten eine durchschnittliche Entleerungszeit von etwa 35 Stunden. Die Schwankungsbreite dieses Wertes ist allerdings sehr groß (28 bis 45 Stunden), weil je nach Art und Schwere der Nebenhöhlenaffektion die Ciliarfunktion unterschiedlich eingeschränkt ist und außerdem die Menge des eingebrachten Kontrastmittels variiert.

Abb. 10



Patient Nr. 51:

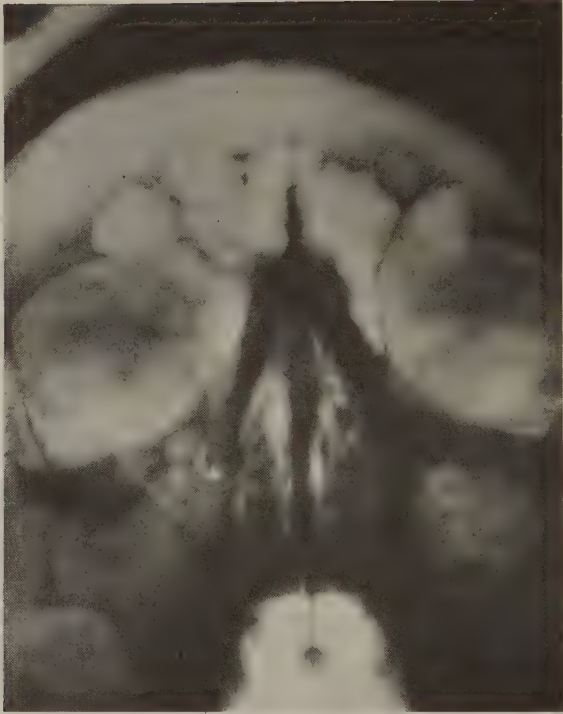
Kontrastmittelnachweis bei sinusitis chronica. Die Aufnahme erfolgte unmittelbar nach "Displacement". Die Menge des eingebrachten Kontrastmittels ist hier nach einmaligem Einsprühen deutlich geringer als bei der klinisch unauffälligen Nebenhöhle, insbesondere in der Kieferhöhle und in den Siebbeinzellen.



Patient Nr. 57:

Leeraufnahme, überkippte NNH-Aufnahme nach
R. JANKER.

Patient mit Sinusitis und Polyposis der KH bds.
Die rechte Kieferhöhle ist total, die linke
mäßig verschattet.



Patient Nr. 57:

Überkippte NNH-Aufnahme nach "Displacement".
Kontrastmittel läßt sich in der rechten KH auf
Grund der obstruierten Ostien nicht nachweisen.
Der homogene Kontrastbeschlag in der linken KH
ist gut zu erkennen.

III. DISKUSSION

Bei der Durchführung der "Displacement"-Methode läßt sich im wesentlichen die von PROETZ angegebene Technik verwenden. Allerdings gelang es uns, durch eine geringe Veränderung bei der Lagerung des Patienten den Eingriff nicht unwesentlich zu erleichtern:

Während PROETZ und LASKIEWICZ empfehlen, den Patienten während des Einsprühens den Mund weit öffnen zu lassen, um ihm dadurch das Anhalten des Atems zu erleichtern, geben wir einer anderen Methode den Vorzug: Überstreckt nämlich der Patient - entgegen PROETZ - den Kopf weiter als 90° nach hinten, senkt sich der Flüssigkeitsspiegel im Epipharynx soweit, daß es dem Patienten ermöglicht wird, während des Einsprühens und in den kurzen Pausen während des Absaugens vorsichtig durch den Mund zu atmen (Abb. 13 und 14).

Die Bauch- oder Seitenlage, sowie die Rückenlage mit einer Rolle im Nacken, wie sie von BERGE und NAUMANN miterwähnt werden, erwiesen sich in unseren Versuchen als unpraktisch und wenig effektiv.

Das ausschließlich in der Literatur erwähnte Kontrastmittel Lipjodol konnten wir durch das modernere Conray ersetzen, das sich leicht bis zur gewünschten Viskosität mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnen läßt.

Zum Nachweis des Kontrastmittels im Röntgenbild werden in der gesamten Literatur die a.p. - und die seitliche Aufnahme empfohlen. PROETZ zieht dabei die a.p.-Aufnahme mit einer Zentralstrahlwinkelung von 0° , 35° , 55° vor allem zur Beurteilung der Kieferhöhlen heran. Alle anderen Nebenhöhlen lassen sich nach PROETZ am besten in der seitlichen Aufnahme überblicken.

Das bestätigte sich auch in unseren Versuchen. Lediglich zur Untersuchung der Kieferhöhle zogen wir die überkippte NNH-Aufnahme nach R.JANKER vor. Auch schien uns in der a.p.-Aufnahme eine Zentralstrahlwinkelung von 7° geeigneter, da hier die Siebbeinzellen deutlicher von Stirn- und Keilbeinhöhle getrennt werden.

Die Häufigkeit der Füllungen ist mit mehr als 90 % bei klinisch unauffälligen Nebenhöhlen, sowie bei chronischen Sinusitiden sehr zufriedenstellend und bestätigt durchaus die in der Literatur beschriebenen Fälle. So versichert auch PROETZ, daß die "Displacement"-Methode bei Einhaltung der von ihm aufgestellten Grundprinzipien immer zum Erfolg führt. Das zeigen auch Versuche von LASKIEWICZ, BERGE und SHAMBAUGH. Lediglich die Darstellung der Stirnhöhle gelingt GRAF mit Hilfe von Bariumsulfat besser. Bei Verwendung anderer Kontrastmittel sollte die Röntgenaufnahme am hängenden Kopf erfolgen, da sonst, wie auch unsere Untersuchungen zeigen, ein Kontrastspiegel nur in ca. 30 % der Fälle nachzuweisen ist. Wenn allerdings die akute Sinusitis zur Obstruktion der Ostien geführt hat, ist ein Kontrastbeslag in den Nebenhöhlen nicht mehr zu erreichen. Das stellt auch PROETZ deutlich heraus. Gerade dadurch sehen CANIZO und seine Mitarbeiter die Effektivität der "Displacement"-Methode derart gemindert, daß diese Methode von ihnen als unverlässlich abgelehnt wird.

Da, wie das Ergebnis zeigt, das Kontrastmittel bei frei durchgängigen Ostien in den Siebbein- und Keilbeinhöhlen praktisch immer nachgewiesen werden kann, ist ein Fehlen des Kontrastmittels nach "Displacement" stets ein wichtiger Hinweis auf einen Ostienverschluß bzw. nicht mehr belüfteter Nebenhöhlen.

Von weiterer diagnostischer Bedeutung ist die Tatsache, daß es durch "Displacement" ermöglicht wird, mehrere Nebenhöhlen gleichzeitig darzustellen, darin sieht auch CAVALLO einen entscheidenden Vorteil zu anderen Kontrastdarstellungen. Er behauptet sogar, daß diese Methode diagnostische Anhaltspunkte bieten kann, die sich der üblichen Röntgenuntersuchung entziehen. Von allen Autoren wird jedoch übereinstimmend hervorgehoben, daß die Entleerungszeit Aufschluß über die Ciliarfunktion gibt. So fanden PROETZ und LASKIEWICZ, daß die maximale Ausscheidungszeit für Lipjodol bei normalen Sinusverhältnissen 72 bis 96 Stunden betragen darf.

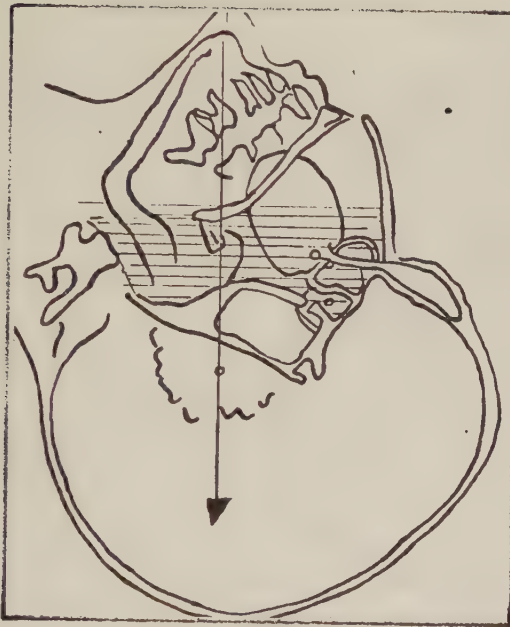
Auch bei unseren Versuchen ergab sich eine deutliche Verlängerung der Entleerungszeit bei der erkrankten Nebenhöhle. Dem durchschnittlichen Ausscheidungszeitraum von 24 Stunden bei der klinisch unauffälligen Nebenhöhle steht ein Durchschnittswert von ca. 35 Stunden bei der erkrankten Nebenhöhle gegenüber. Die Diskrepanz zu der von PROETZ gemessenen Zeit ist auf die Verwendung von Conray anstelle von Lipjodol zurückzuführen. Die Aussagekraft wird vielmehr durch die relativ kürzeren Zeiten der Conrayausscheidung erhöht, da hier eine exakte Bestimmung möglich ist.

Die therapeutische Bedeutung der "Displacement"-Methode resultiert zunächst schon aus der Spülwirkung dieser Behandlung. Das behaupten nicht nur PROETZ und LASKIEWICZ, sondern auch SHAMBAUGH and BERGE. H.H. NAUMANN geht noch weiter, indem er diese Methode als die einzige beschreibt, mittels der via Nase die hinteren Siebbeinzellen erreicht werden können. Weiterhin ist es möglich, alle Flüssigkeiten, die in der Therapie der Nebenhöhlenaffektionen eine Rolle spielen, zu instillieren, wobei größtmögliche Schleimhautflächen gleichzeitig berührt werden. Diese Aussage werden wesentlich von SHAMBAUGH

unterstützt, der mittels "Displacement" sehr gute Ergebnisse in der Therapie von Siebbeineiterungen erzielte.

Die Ergebnisse unserer eigenen Untersuchungen bekräftigen diese, in der Literatur mitgeteilten Befunde. Darüber hinaus konnten keine Kontraindikationen festgestellt werden als die, wie bereits zitiert, von PROETZ beschriebenen. Weiterhin stellten sich bei allen unseren Versuchspersonen weder Reizerscheinungen noch andere Nebenwirkungen ein.

Abb. 13



Proetz'sche Kopfhaltung: Der Rachen ist soweit gefüllt, daß es dem Patienten unmöglich ist, zu atmen.

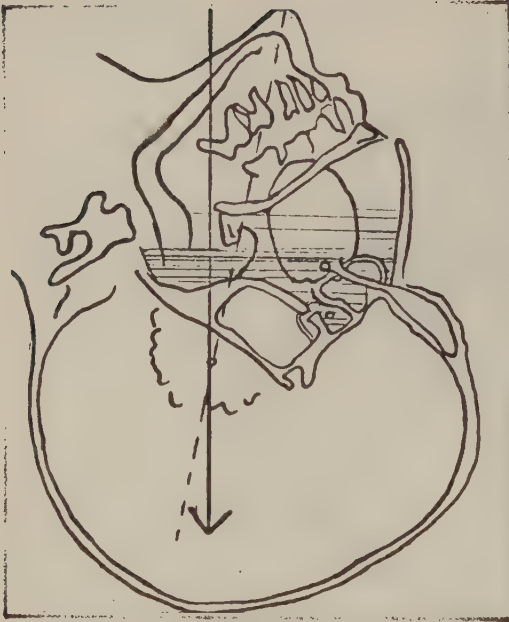


Abb. 14

Durch weitere Überstreckung des Kopfes nach hinten sinkt der Flüssigkeitsspiegel im Rachen zu Gunsten des cavum nasi ab. Der Patient kann atmen.

IV. ZUSAMMENFASSUNG

Bei unseren Untersuchungen an gesunden und kranken Nebenhöhlen erwies sich die "Displacement"-Methode nach PROETZ in hohem Prozentsatz durchführbar und erfolgreich. Es gelang bei über 90 % der Fälle, Kieferhöhlen, Siebbeinlabyrinth und Keilbeinhöhlen mit Kontrastmittel zu füllen. Die Stirnhöhle stellte sich aus physiologischen Gründen nur in 32 % der Fälle dar.

Die Röntgenbilder lassen sich, übereinstimmend mit anderen Autoren, in der a.p. und seitlichen Position am besten auswerten. Zusätzlich verwandten wir zur Kieferhöhlenbeurteilung die überkippte NNH-Aufnahme nach R. JANKER.

Der Nachteil dieser Methode ist, daß gerade bei pathologischen Veränderungen, die eine Obstruktion der Ostien nach sich ziehen, kein Kontrastmittel in die Nebenhöhlen gelangte. Diese Tatsache kann aber trotzdem positiv, nämlich als Ausschließlichkeitsbeweis, gewertet werden.

Die entscheidende Bedeutung der "Displacement"-Methode liegt jedoch darin, daß sie die einzige ist, die das atraumatische Einbringen von Flüssigkeiten in die Nebenhöhlen, vor allem in die Siebbeinzellen, erlaubt. Apparativer und zeitlicher Aufwand sind gering. Mehrere Nebenhöhlen können gleichzeitig dargestellt werden und die Messung der Entleerungszeit erlaubt eine gute Beurteilung der Ciliarfunction der Nebenhöhlenschleimhaut.

Therapeutische Vorteile ergeben sich neben dem Spüleffekt daraus, daß die instillierten heilenden Flüssigkeiten größtmögliche Schleimhautflächen berühren und somit auch an Herde herankönnen, die auf herkömmliche Weise nicht erfaßt werden konnten.

V. LITERATURVERZEICHNIS

BERGE, Y.:

Une nouvelle technique de remplissage des sinus.
Ann. otolaryng., 68 : 709ff.
Paris (1951).

A DEL CANIZO, F. GOMEZ TORONZO, A. VERGEZ SANCHEZ, J.

KNASTER DEL OMMO, J.M. BARRIOS MONTES:

Radiografias de contraste en las sinusities esfenoidales.

Acta otorinolaryng., esp. 20 : 13-21.

Barcelona (1969).

CAVALLO, F. / R. LANDO:

La contrastografia opaca delle cavità paranasali col metodo della sostituzione di Proetz.

(Inst. Radiol. Univ. Roma), Nunt. radiol., 33 : 533-553.

Firenze (1967).

FRASER, R.H.:

Die Kontrastfüllung in der oto-rhinologischen Diagnostik.

M Schr. f. Ohrenheilk., 61 : 802ff.

Wien (1927).

GRAF, K.:

Die Beurteilung der NNH durch Kontrastmittelfüllung.

Schw. med. Wschr., 1123-1125.

Basel (1948).

GUNDRUM, K. / S. SEMENOV:

The Treatment of sinusitis by the Displacement Methode, using ephedrin and bacterial antigen.

Laryngoscope, 45 : 858.

St. Louis (1935).

LASKIEWICZ, A.:

Über Radiographie und konservative Therapie der Nebenhöhlen der Nasen mittels der "Displacement"-

Methode nach Proetz-Le Mée nach dem Material d. otolog. Klinik d. Univ. Posen.

M Schr. Ohrenheilk., 70 : 834ff.

Wien (1936).

MARSHAL, R.T. / LING, J.-T.:

Clinical evaluation of two new contrast media: conray and angio-conray.

Amer. J. Roentgenol., 89 : 423-432.

Springfield (1963).

NAUMANN, H.H.:

in Handbuch für HNO-Heilkunde, J. Berendes, R. Link, F. Zöllner,

G.-Thieme-Verlag Stuttgart

Bd. I, S. 230ff.

Stuttgart (1964).

- PROETZ, A.W.:
Displacement Irrigation of Nasal Sinuses.
Arch. of Otolaryng., 4 : 1-13.
Chicago (1926).
- PROETZ, A.W.:
An Evaluation of the Displacement Methode with
a Review of the Literature.
Ann. of Oto-Rhino Laryng., 46 : 699-734.
St. Louis (1937).
- PROETZ, A.W.:
The Displacement Methode.
Ann. Publ. Co., 1-296.
St. Louis (1939).
- PROETZ, A.W.:
The Displacement Methode.
Ann. Publ. Co., Vol. III 13 : 1-15.
St. Louis (1966).
- PROETZ, A.W.:
Applied Physiology of The Nose.
(Second edition). Ann. Publ. Co., 170-181, 391.
St. Louis (1953).
- PROETZ, A.W.:
The Case for Radiopaques in Sinus-Roentgenography.
Acta oto-laryng., 120f., 183.
Stockholm (1963).
- REED, G.F.:
Displacement by "Reverse Valsalva".
Ann. Otolaryng., 61 : 112ff.,
St. Louis (1952).
- SHAMBAUGH, G.E.:
Obscure low grade chronic infections of the
ethmoid sinuses.
J. Amer. med. Ass., 112 : 1226.
Chicago (1939).
- STERNBERG, H. / SATZ, L.:
Ein Beitrag zur Jodipinfüllung d. Nebenhöhlen der
Nase.
Mschr. f. Ohrenheilk., 64 : 384-390.
Wien (1930).

Lebenslauf

Am 19. Januar 1944 wurde ich, Otto Zitzelsberger, als zweiter Sohn des Schulrates Otto Zitzelsberger und seiner Ehefrau Margarete, geb. Wagner, in Wien geboren.

Anfang September 1950 trat ich in die Volksschule Gungolding ein, von der ich nach der 5. Klasse im September 1955 in das Humanistische Gymnasium Eichstätt übertrat. Hier legte ich am 22. Juli 1964 das Abitur ab.

Nach zweijähriger Dienstzeit in der Bundeswehr begann ich im November 1966 mein Medizinstudium an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Nach dem Sommersemester 1967 legte ich mein Vorphysikum und nach dem Wintersemester 1969 mein Physikum ab.

Im Sommer 1972 schloß ich mein Studium mit dem Staatsexamen ab.

Am Ende dieser Arbeit sei es mir gestattet, Herrn Priv.-Doz. Dr. H. Masing für die Überlassung des Themas sowie für die Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit aufrichtig zu danken.

Für die Anfertigung der Röntgenaufnahmen bedanke ich mich bei der Röntgenabteilung der HNO recht herzlich.

